

# **Berufsanforderungen von Verkehrspiloten und Mediziner**

Gemeinsamkeiten, Unterschiede und  
Umsetzung in Auswahlverfahren

# Warum? Risiken scheinen unterschiedlich gut beherrschbar zu sein...

Risikoart	„Fatale Fehlerquote“	übertragen auf 2000 Flüge täglich
NASA Space Shuttle	4 %	80 Unfälle täglich
Industrieproduktion	1 %	20 Unfälle täglich
Intensivmedizin	$10^{-3}$	2 Unfälle täglich
Standard IATA Airlines	$10^{-6}$	1 Unfall pro Jahr
Qualitäts-Airline Zielwert	$10^{-8}$	mehr als 100 Jahre unfallfrei



# Warum? Zusammenhang zwischen der Struktur einer Airline und der daraus resultierenden Unfallrate

## Airline Operation

## Fatale Unfälle je 1 Million Flüge

- Keine systematische Piloteneignungsuntersuchung
  - Keine gesellschaftseigene Flugschule
  - Inhomogene Personalstruktur
  - Kein Simulator Training
  - Instabile Strukturen
- > 3,0**

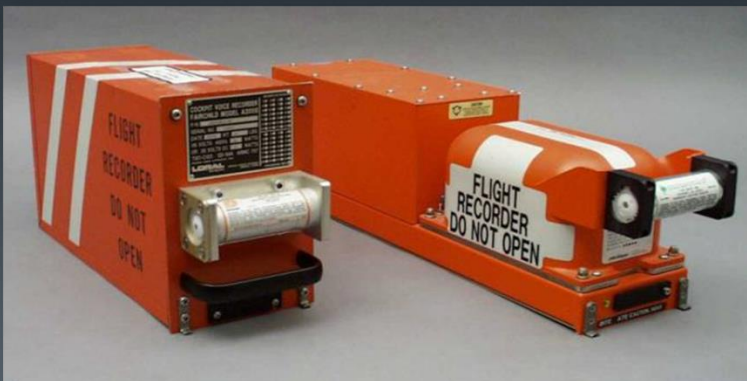
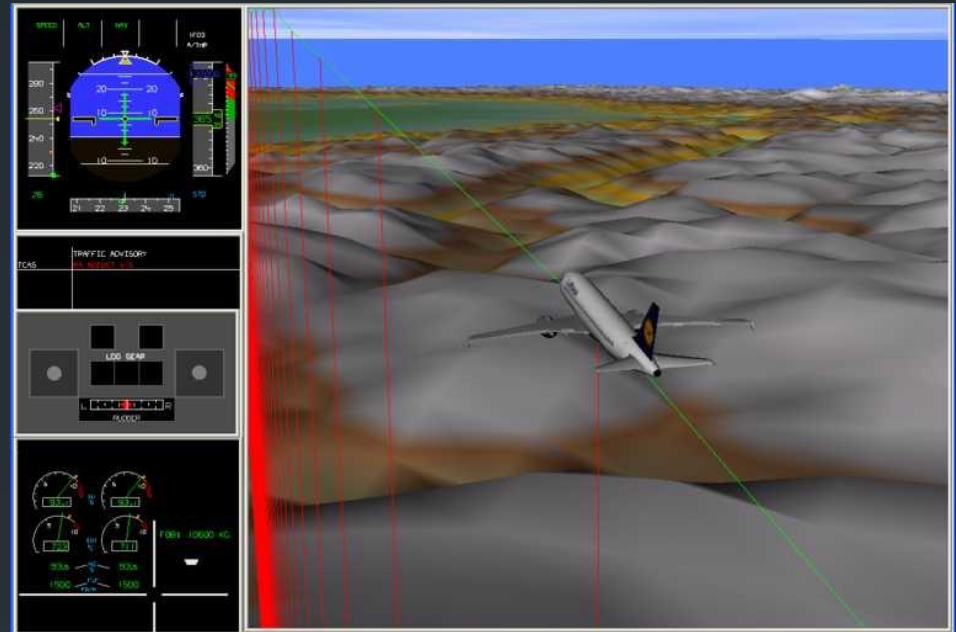
- Keine systematische Piloteneignungsuntersuchung
  - Keine gesellschaftseigene Flugschule
  - Inhomogene Personalstruktur
  - Simulator Training alle 12 Monate
  - Weitestgehend stabile Strukturen
- > 1,3**

- Keine systematische Piloteneignungsuntersuchung
  - Keine gesellschaftseigene Flugschule
  - Inhomogene Personalstruktur
  - Simulator Training alle 3 - 6 Monate
  - Stabile Strukturen
- > 0,4**

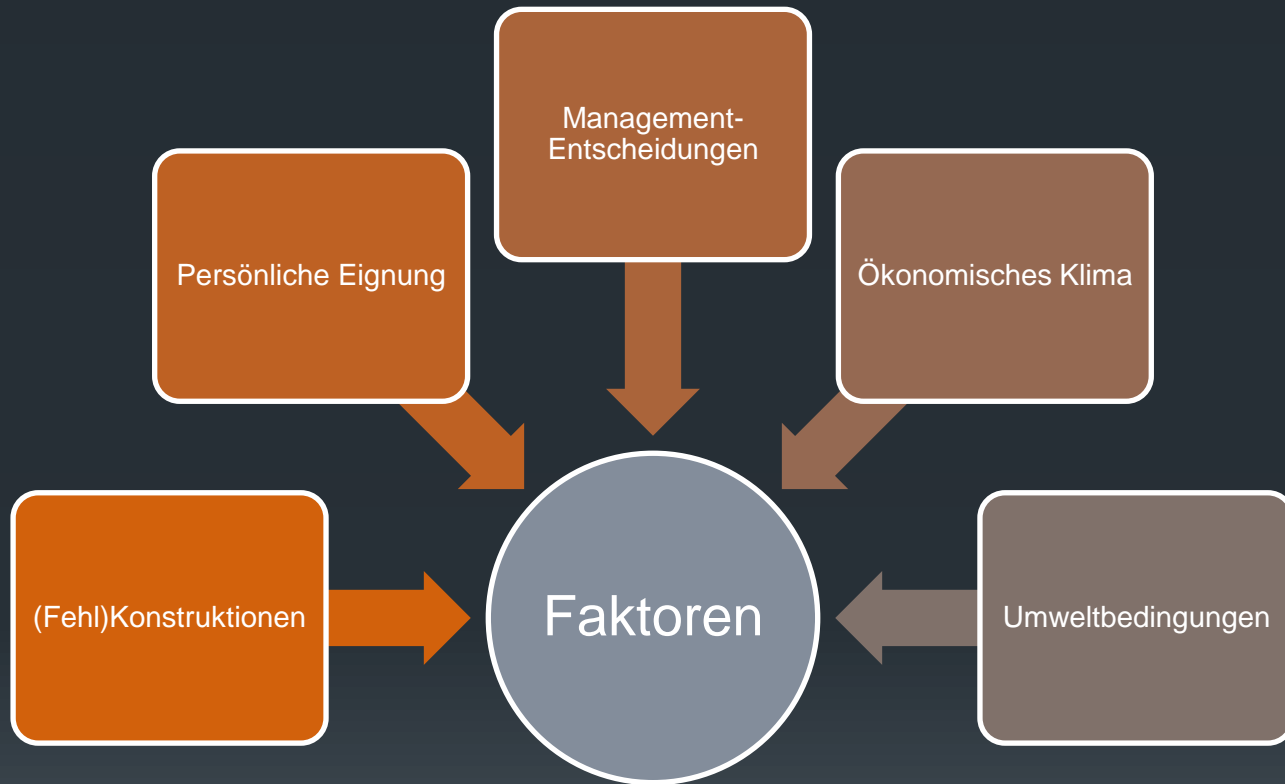
- Systematische Piloteneignungsuntersuchung
  - Gesellschaftseigene Flugschule
  - Homogene Personalstruktur
  - Simulator Training alle 3 Monate
  - Stabile Strukturen
- < 0,2**

# Quellen zur Analyse von Risiken

- Flugunfälle
- Forschung (Psychologie, Soziologie, Ingenieurwissenschaften)
- Anforderungsanalysen
- Flugdaten-Analysen



# Flugunfall Haupt-Einflussfaktoren

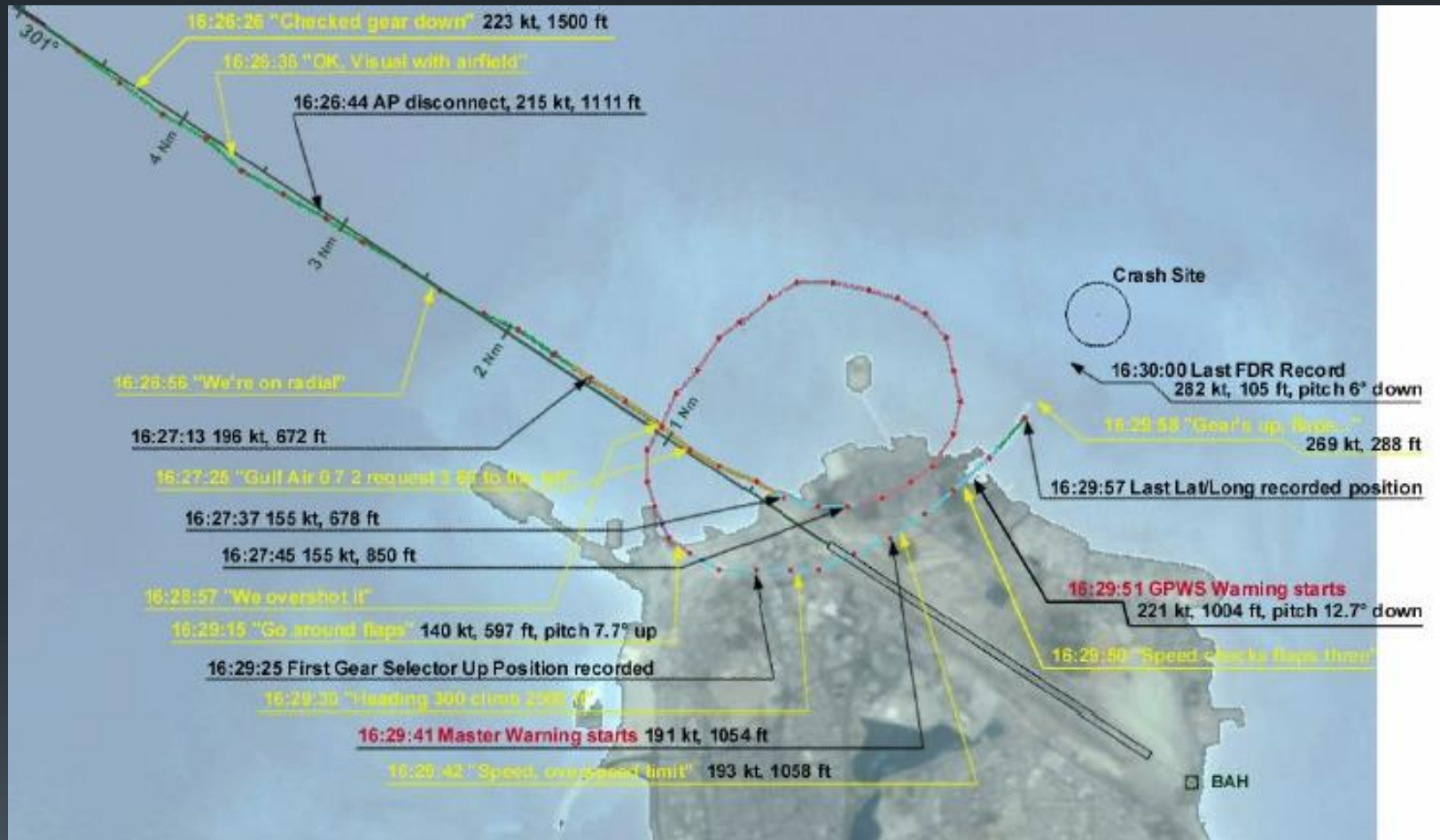


# Gulfair Flight 072, 23-08-2000, Bahrain

- Airbus A 320
- 2 Piloten, 6 Kabinen-Crewmitglieder, 135 Passagiere
- Ankommend aus Cairo, Ägypten
- Anflug auf Landebahn 12, Bahrain Airport
- Absturz nach zwei Landeversuchen mit anschließender Go-around-Procedure um 19:30 Uhr LT (LT = Local Time; entspricht 16:30 UTC) etwa 3 Meilen Nord-Ost vom Flughafen.



# Gulfair Flight 072, 23-08-2000, Bahrain



**Configuration:**

0
1
2
3
full

**A40-EK (GF-072 of 23 Aug 2000) Flight Path**  
**derived from Latitude & Longitude FDR parameters**

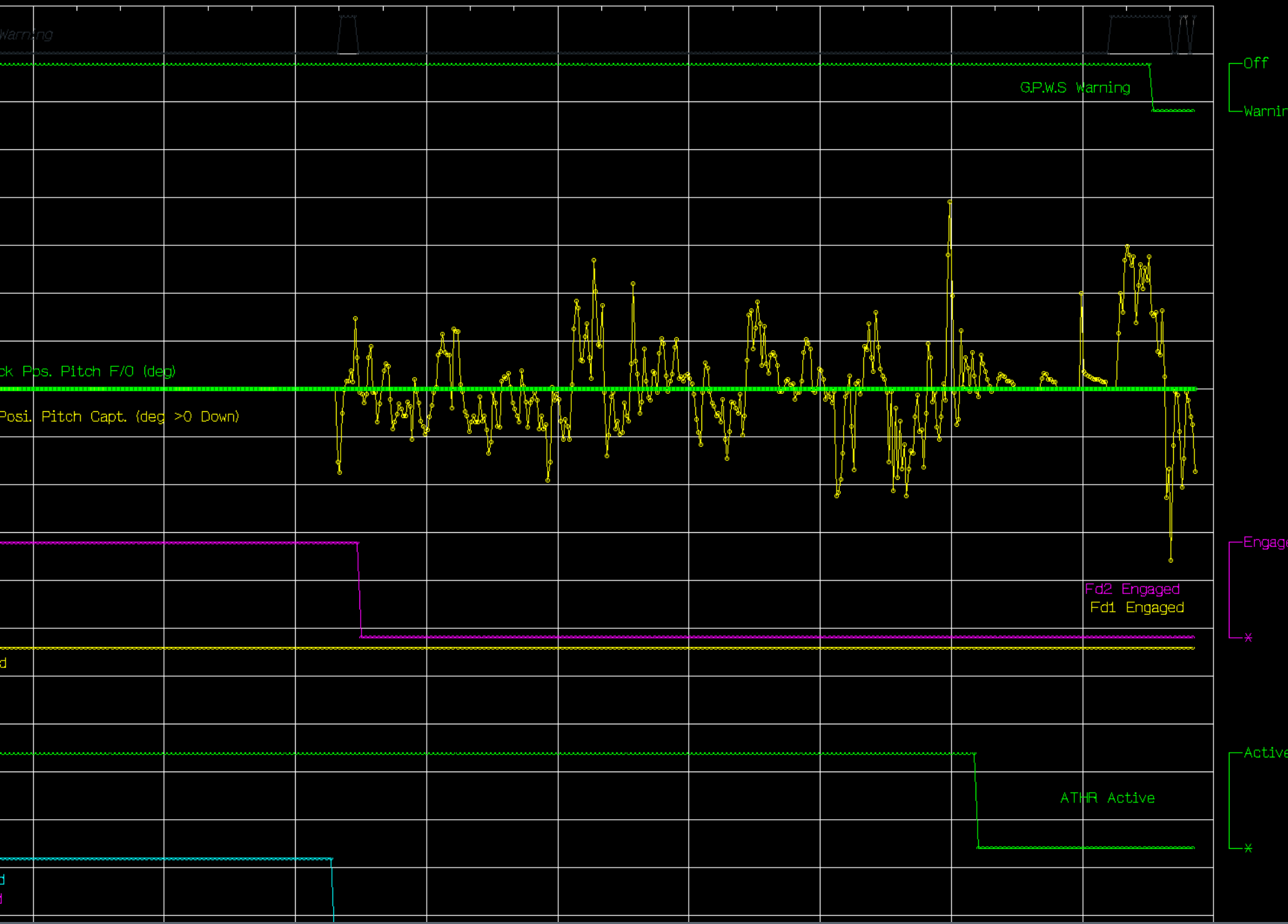
Bureau Enquêtes-Accidents 05/12/2000

4 seconds between red dots.  
 Speed is computed Airspeed.  
 Altitude is radio Height.  
 Time is UTC CVR time.  
 Distances are distances from  
 rwy 12 displaced threshold.

## Gulfair Flight 072, 23-08-2000, Bahrain

- Anflug normal bis 19:26 LT, 223 kts, 1500 ft Höhe
- 1. Go around
- 19:27:23 LT: Der Kapitän befiehlt “Tell him to do a three sixty (360°) left (orbit)”.
- 19:28:57 LT: Nach zweiter Freigabe zur Landung auf Runway 12 bemerkt der Kapitän: “...we overshot it.”
- 2. Go around
- 19:29:07 LT: der Kapitän sagt “tell him going around” (GA-Procedure)
- 19:29:41 LT: Flughöhe 1054 ft, Geschwindigkeit von 191 kts, kurz nach Überfliegen der Landebahn: Der CVR zeichnet die im Cockpit hörbare akustische Master Warning auf (im 14-Sek.-Intervall), gefolgt von der Äußerung des Copiloten: “speed, overspeed limit...”





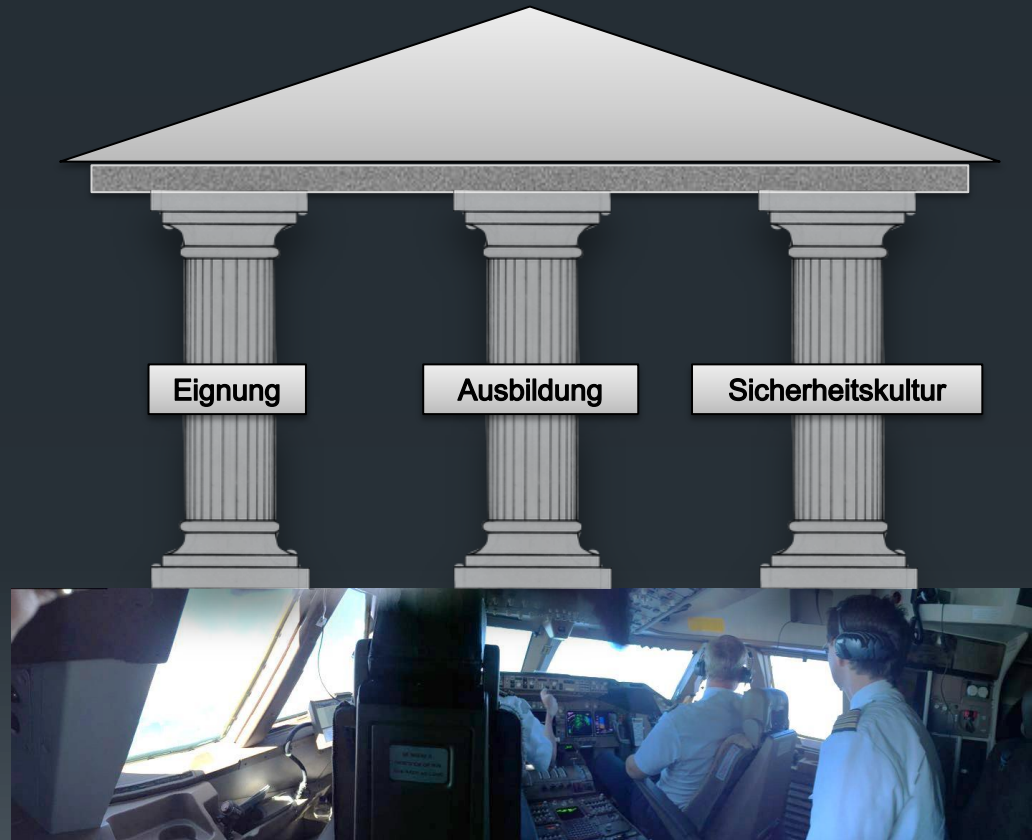
## Gulfair Flight 072, 23-08-2000, Bahrain

- Controlled Flight Into Terrain CFIT
- Flugzeug technisch einwandfrei
- Anflug normal bis 19:26 LT, 223 kts, 1500 ft
- Fehlverhalten der Cockpit-Crew auslösend für den Unfall
- Hoher Druck zur Landung nach 2 Startabbrüchen (Go around)
- Verlust der räumlichen Orientierung
- Verlust der Koordination komplexer fliegerischer Parameter
- Verlust an Überblick / „Situational Awareness“
- Mangelndes Zutrauen des Copiloten
- Unzureichende Kommunikation
- Mangelnde Teamarbeit

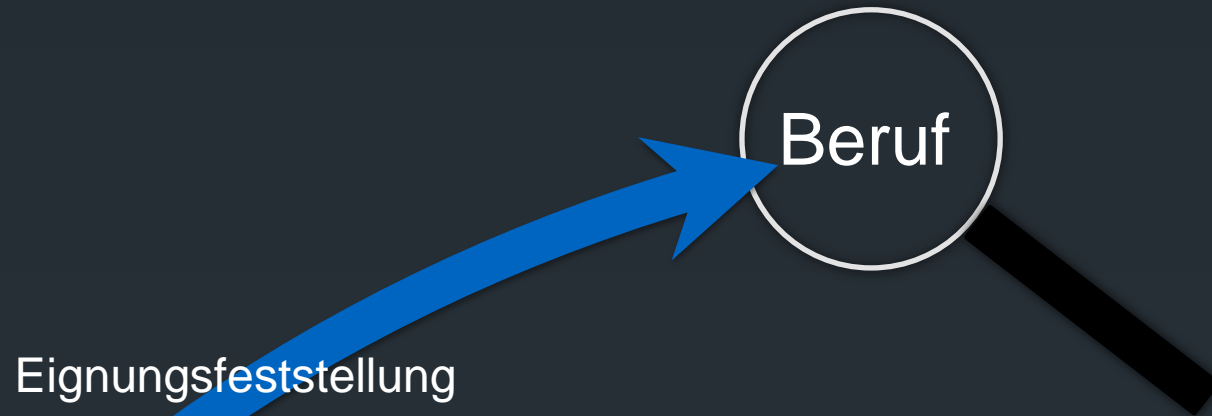
## Gulfair Flight 072, 23-08-2000, Bahrain

- Aufbau eines systematischen Crew Ressource Management Training (CRM)
- Überarbeitung der Standard Operating Procedures (SOP)
- Überarbeitung und Erweiterung der Trainingseinheiten für CFIT
- Pilotenselektion bei namhafter Luftfahrtpsychologischer Einrichtung für Nachwuchs und Kapitäns-Upgrades

# Wie wird Sicherheit produziert?



# Wie wird Eignung in der Luft- und Raumfahrt definiert?



Anforderungsanalyse



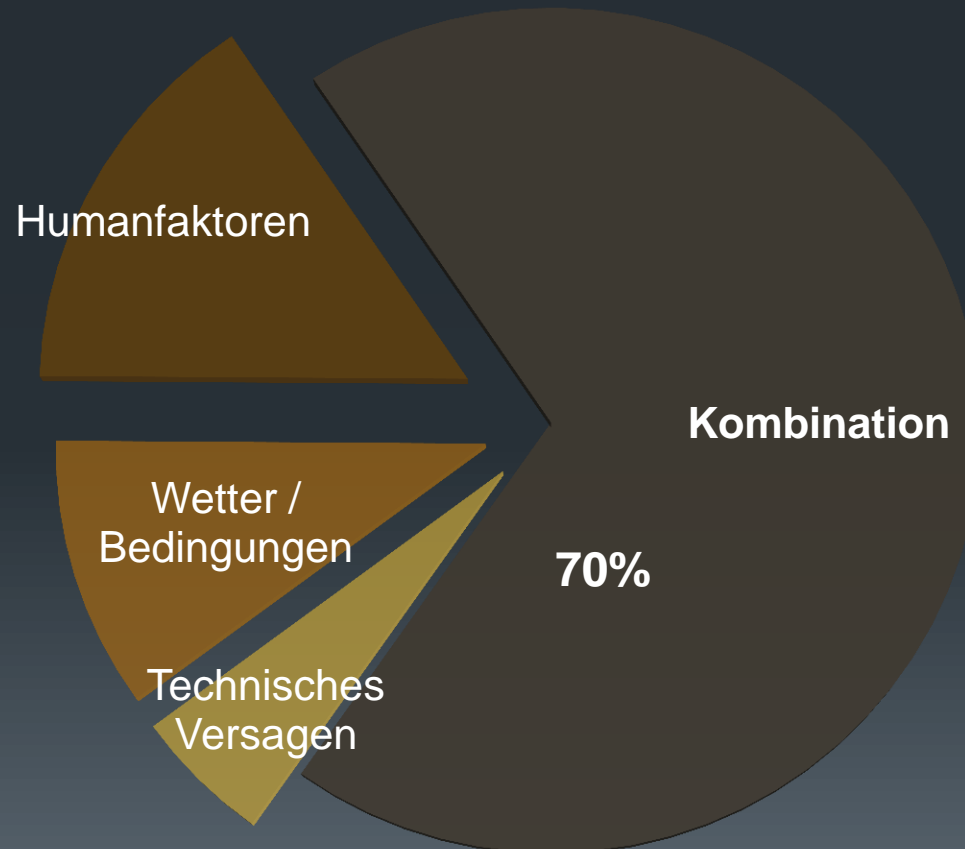
# Warum psychologische Eignung für den Beruf untersuchen?

- Geld sparen
- Fehler reduzieren
- Sicherheit erhöhen

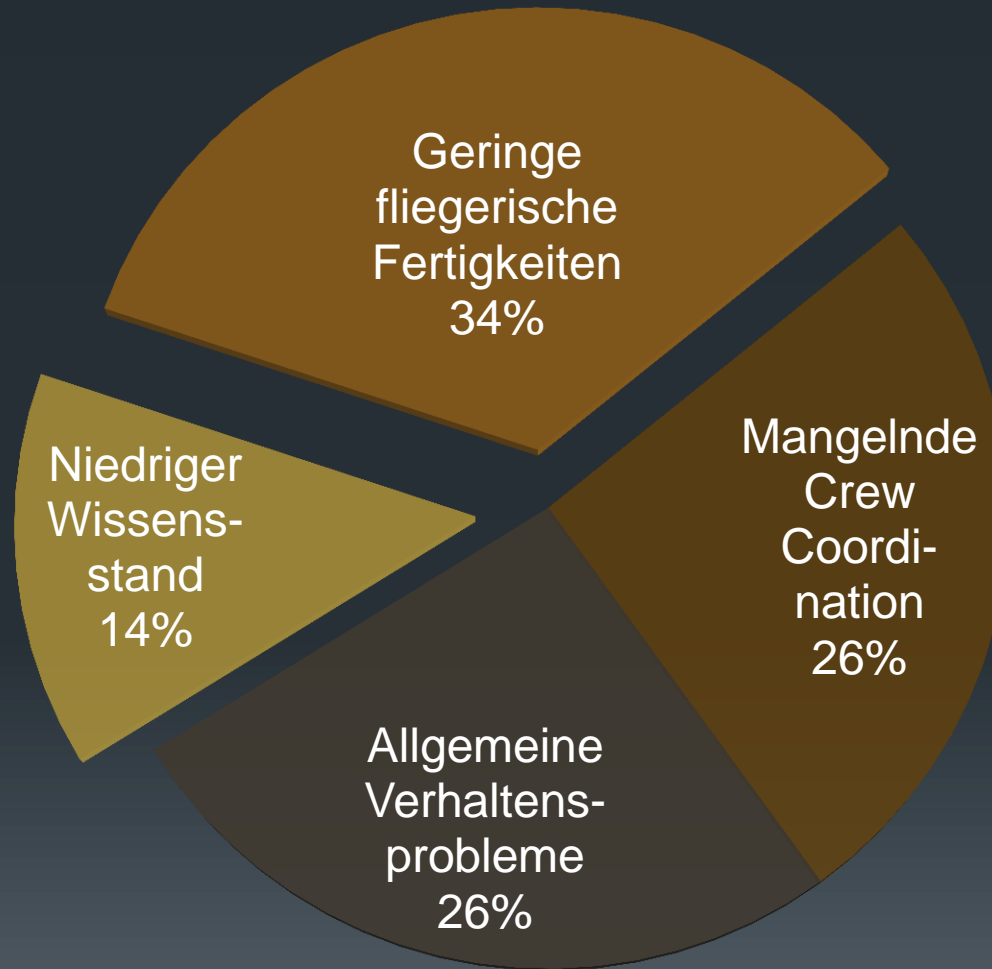


# Sicherheitsrelevante Faktoren

- Analyse sicherheitskritischer Flugereignisse einer europäischen Fluggesellschaft

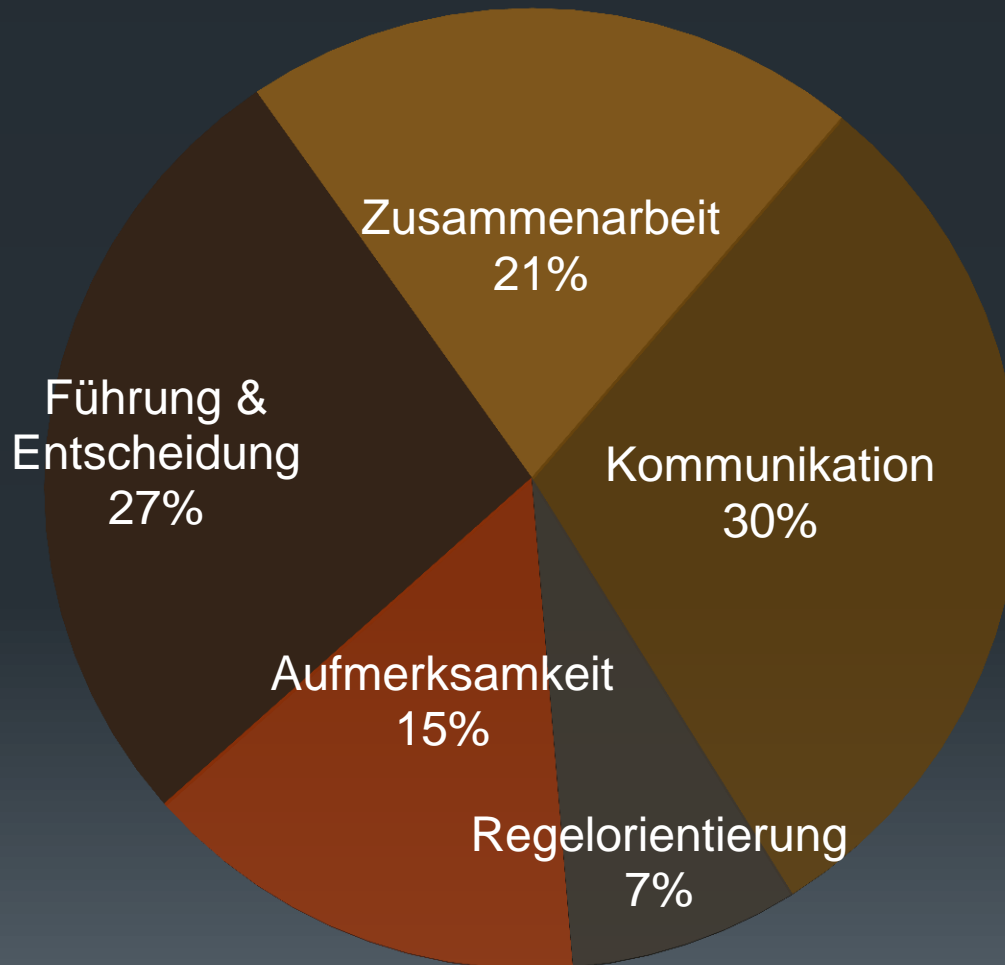


# Ursachen von Problemen in der fliegerischen Tätigkeit





# Welches Verhalten wird bei anspruchsvoller Teamarbeit gezeigt? Verhaltenskodierung in Performancebasierten Teamaufgaben



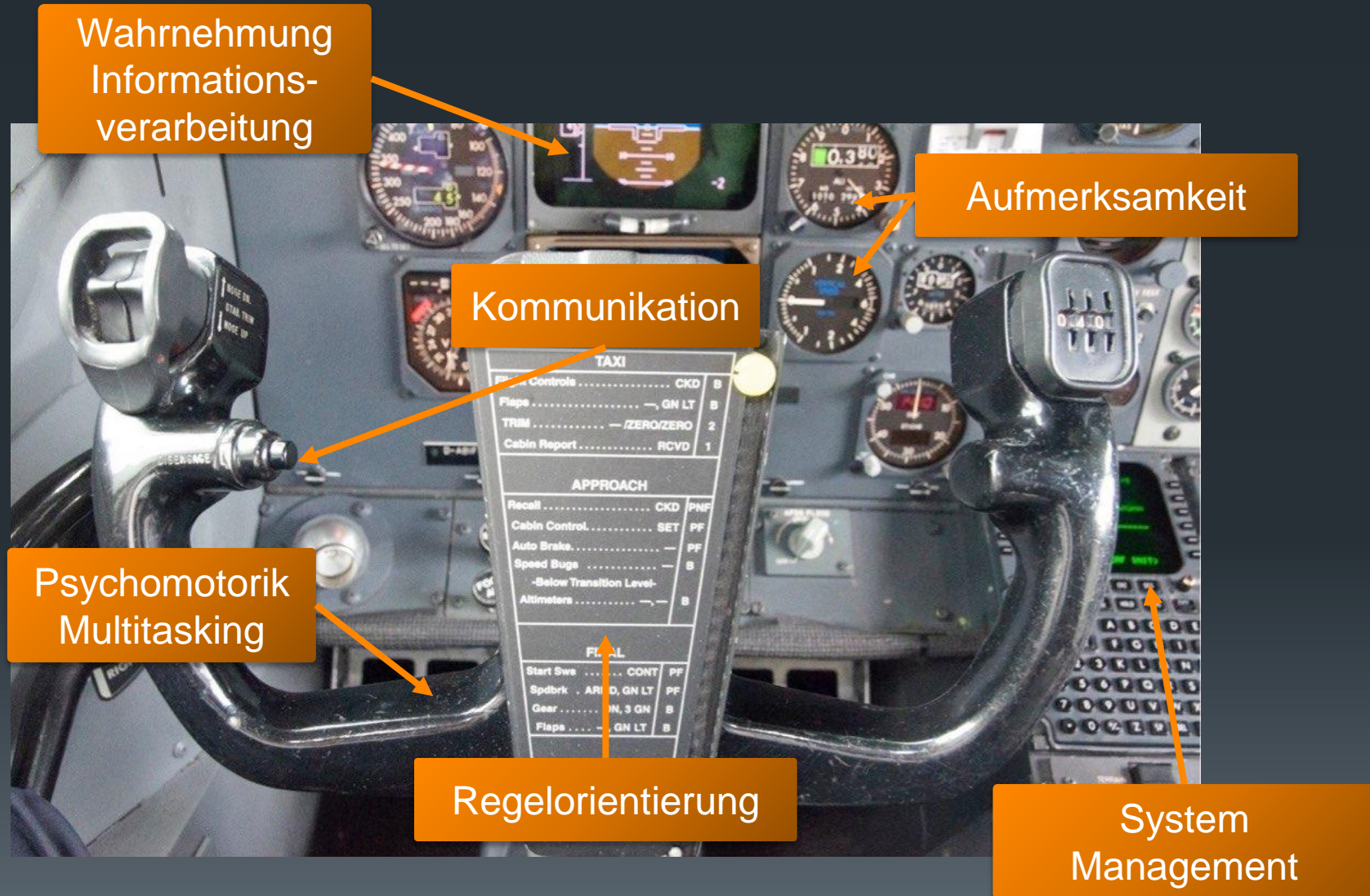
N = 131 Personen, davon 18% weiblich

Oubaid V, Zinn F & Gundert D (2012)

# Berufsanforderungen



# Einige Berufsanforderungen im Cockpit



# Berufsanforderungen Pilot



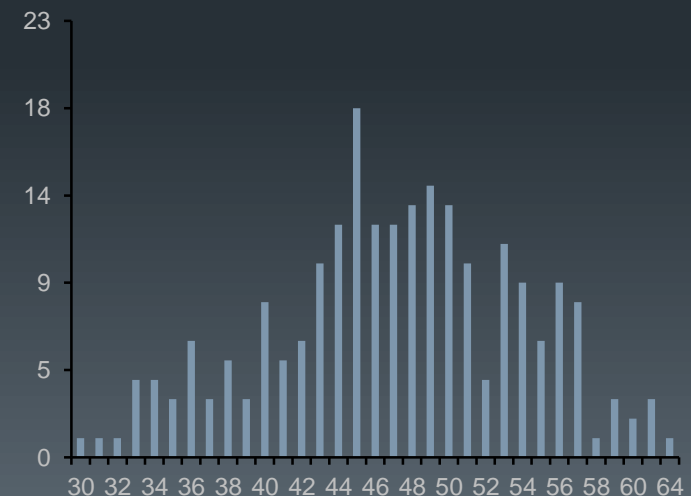
# Zusammenhänge mit Alter und Berufserfahrung

## Berufsanforderungen Pilot

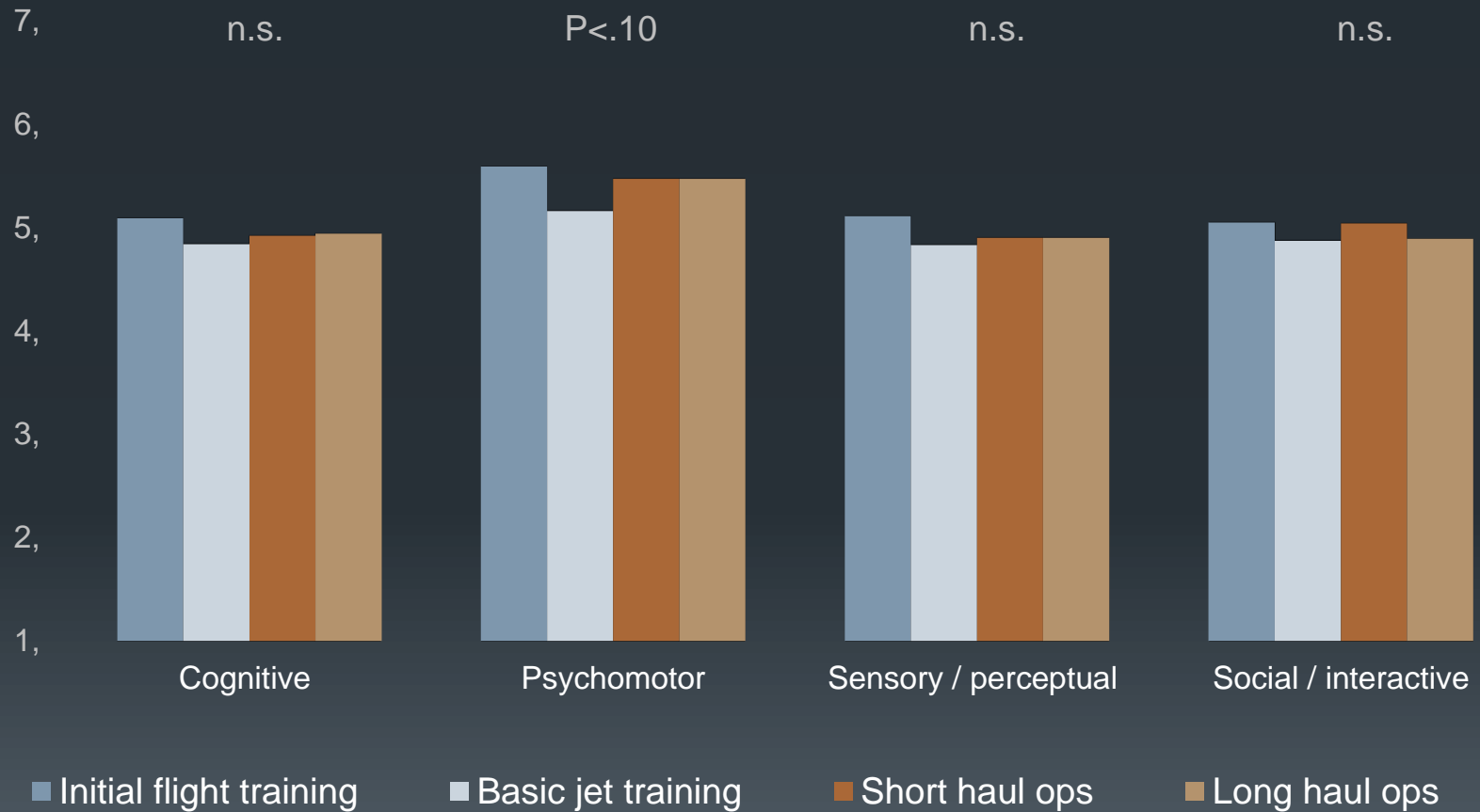
	Cognitive	Psycho- motor	Sensory / Perceptual	Social / interactive
Age	.15*	.13*	.11	.12
Fleet experience months	.09	.13	.10	.15*
Job experience years	.18*	.10	.08	.11

\*  $p > .005$ ;  $N = 230$

$N = 230$   
Alter  
 $M = 46.85$   
 $SD = 7.50$

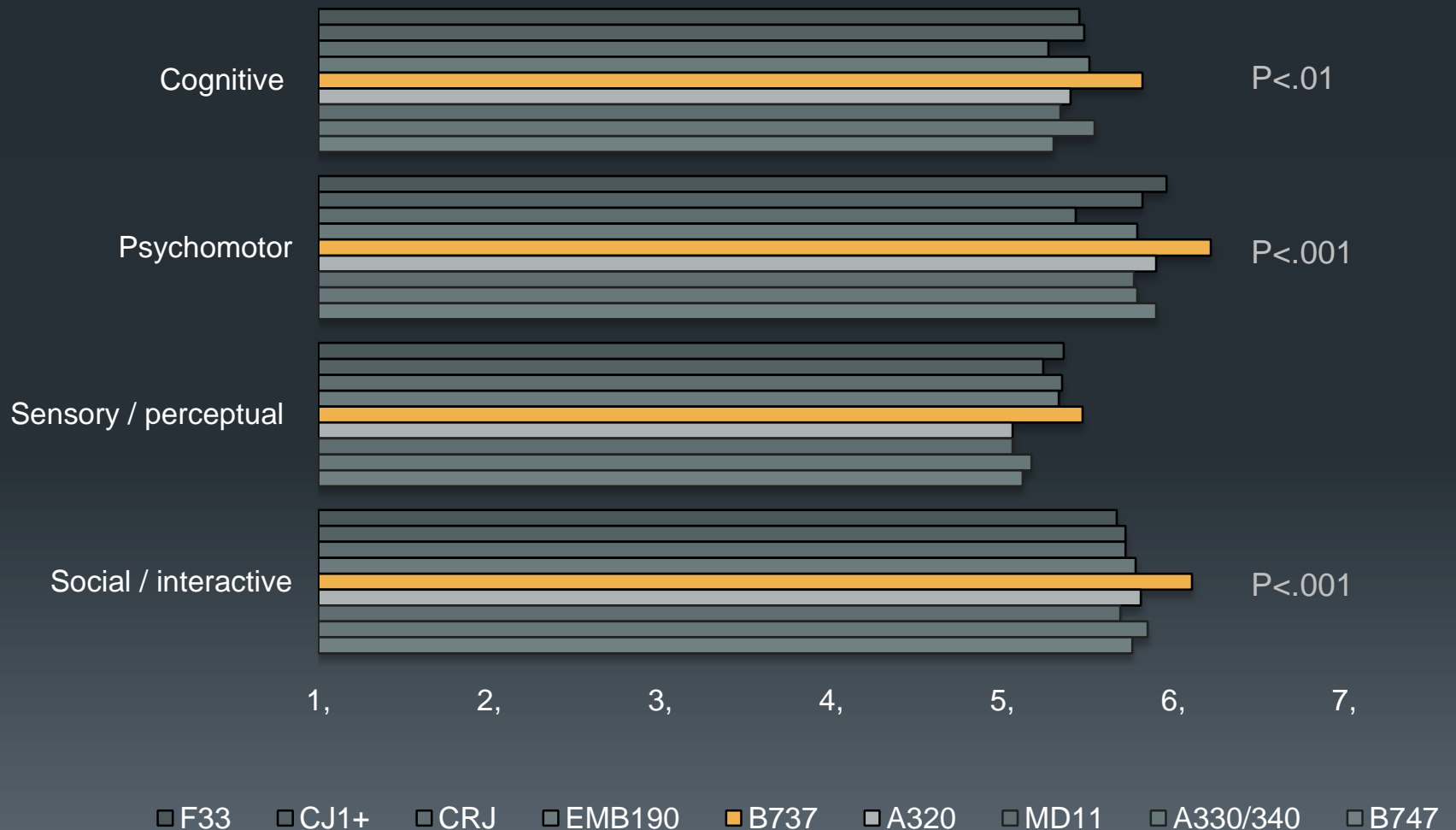


# Berufsanforderungen Pilot

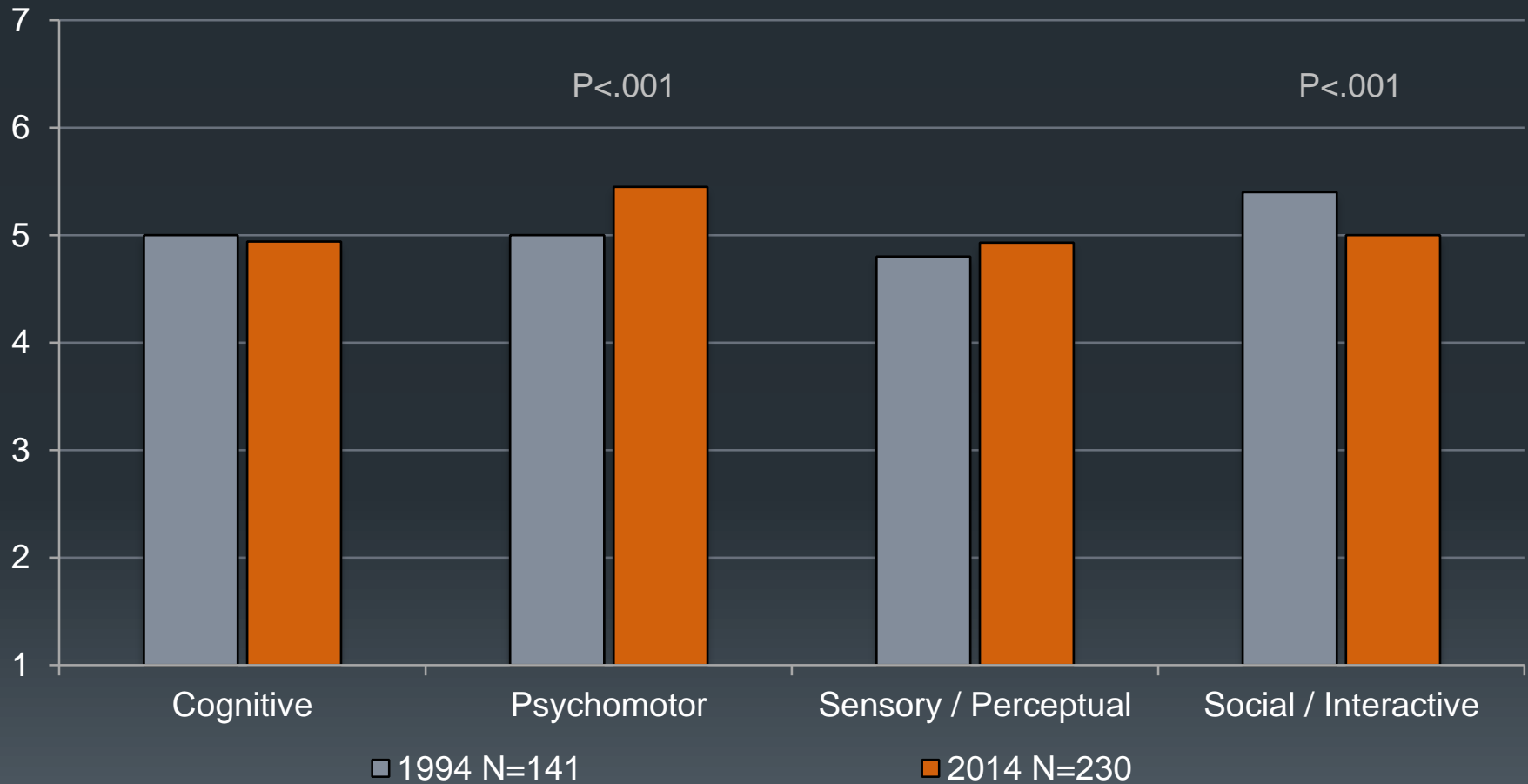




# Berufsanforderungen x Flugzeugtyp



# Berufsanforderungen 1994 / 2014





# Können Menschen sich nicht einfach verändern?



Führung



Zusammenarbeit



Belastbarkeit



Kommunikation

# Warum testen? Kann nicht jeder Regelorientierung lernen? Rückfallquoten



# Grundsätze

- Sicherheit entsteht in der Führung / dem Management
- Personal muss den beruflichen Anforderungen gewachsen sein
  - Den richtigen Kopf an die passende Stelle
- Die Anforderungen müssen realistisch definiert sein
- Trainierbar sind nur geeignete Personen

# Pilotischer Berufserfolg: Metaanalysen zur Validität von diagnostischen Methoden

<u>Predictor</u>	<u>Mean Validity</u>
Arbeitsprobe	.33
Psychomotor coordination	.30
Biographical questionnaire	.26
Personality tests	.11

(69 Studien; Hunter & Burke, 1991)

Test batteries	.37
Training success	.30
Single tests	.24
(cognition + psychomotor)	
Flight knowledge	.24
Biographical questionnaires	.23
Intelligence test	.16
College grade point average	.15
Personality tests	.14

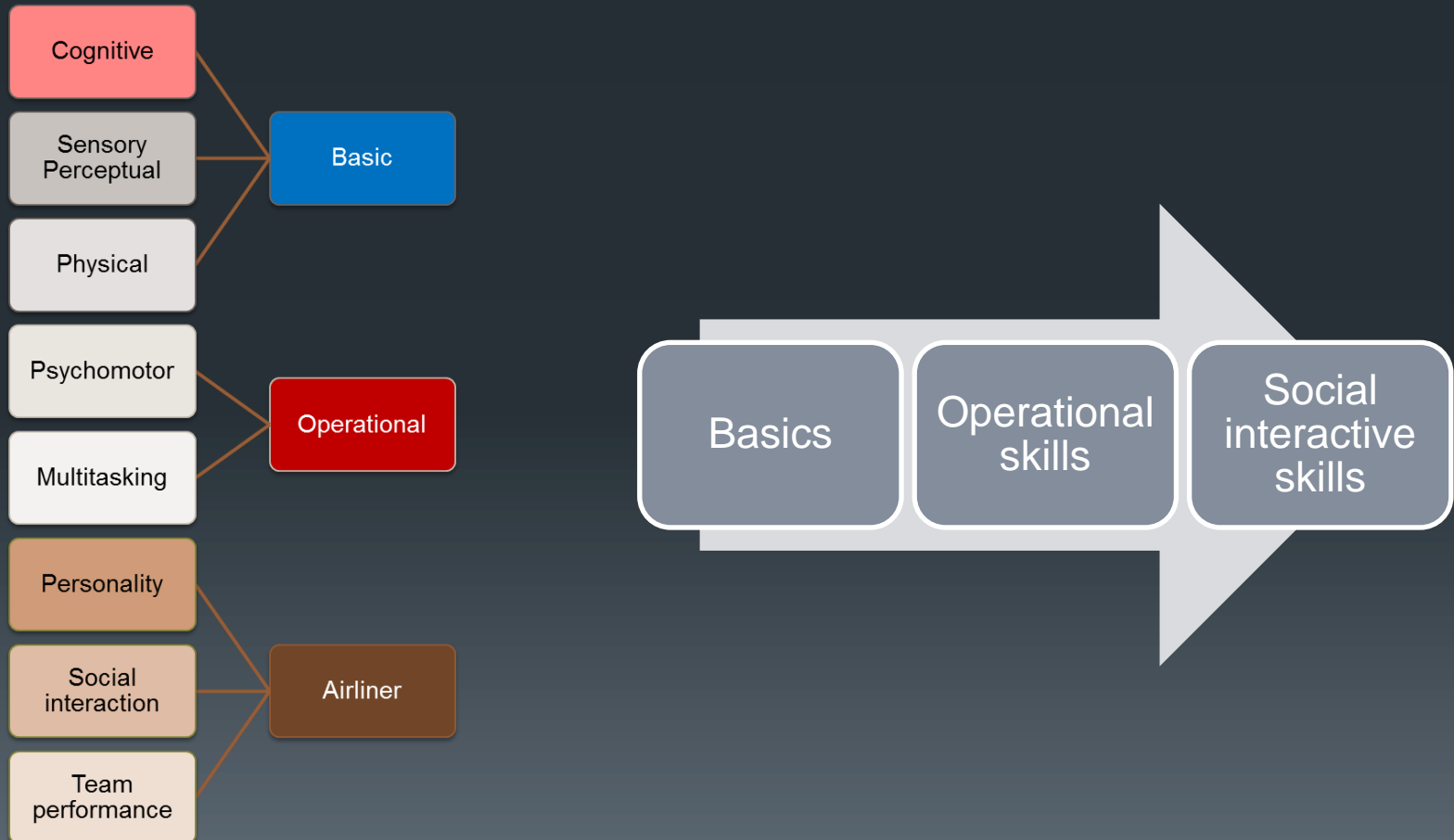
(50 Studien; Martinussen, 1996)

# Wie wird getestet?



# Anforderungen > Untersuchungsprozess

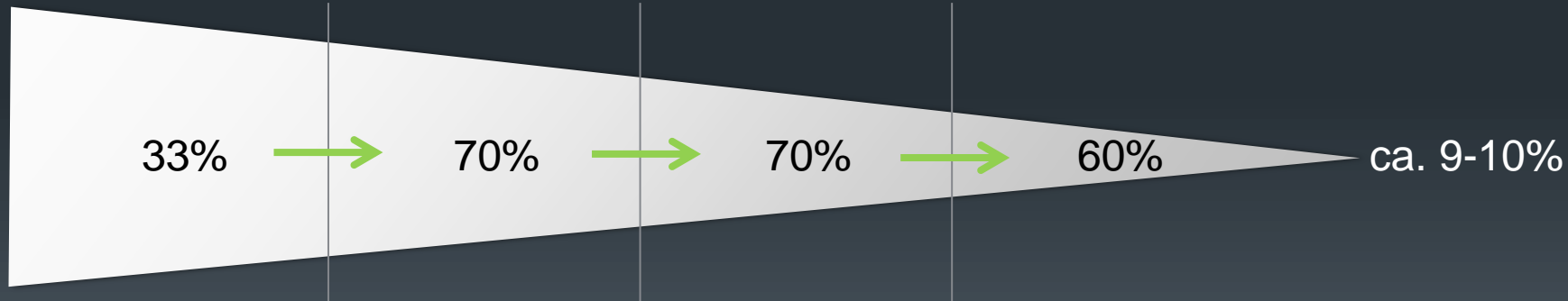
- Umsetzung der Berufsanforderungen Verkehrsflugzeugführer in ökonomischen Untersuchungsprozeß



# Untersuchungsprozess

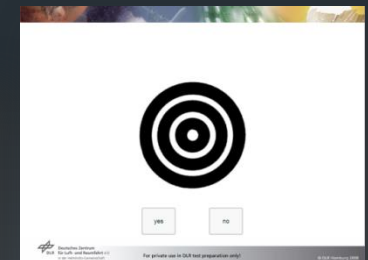
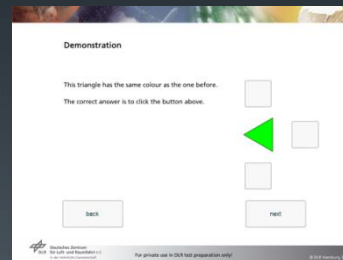
1	2	3a	3b
Computer aided cognitive tests	Computer aided simulation	Computer aided team assessment	Teilstrukturiertes, multimodales Interview
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mental abilities</li> <li>• Basiswissen f. Beruf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Psychomotor &amp; Multitasking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-interaktive Kompetenzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsmotivation</li> </ul>

Medical



# Start: intensives Testtraining

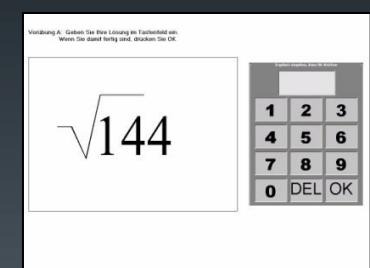
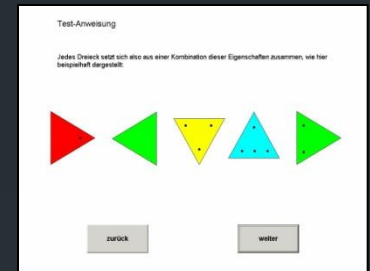
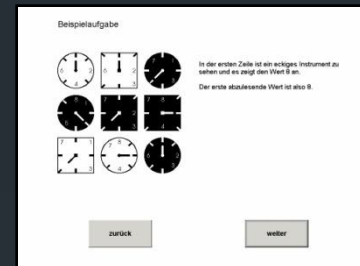
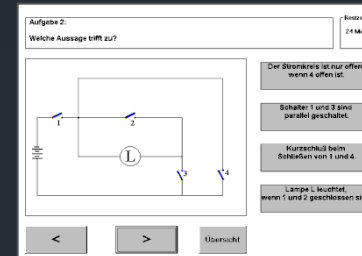
- <http://www.hh.dlr.de>
- Informationen, FAQ, Helpdesk via E-Mail, Buchempfehlungen
- Computer Based Training (CBT) Module für alle Merkmalsbereiche inkl. Trainingsregeln für optimale Vertiefung
- Offenlegung aller Untersuchungsmerkmale
- Simulation einer Gruppenübung (Gesellschaftsspiel)





# Basics

- Kopfrechnen / Mathematik
- Logisches Denken
- Technisches Verständnis
- Gedächtnis visuell & akustisch
- Aufmerksamkeit
- Konzentration
- Raumorientierung
- Räumliche Visualisierung
- Psychomotorik
- Multitasking

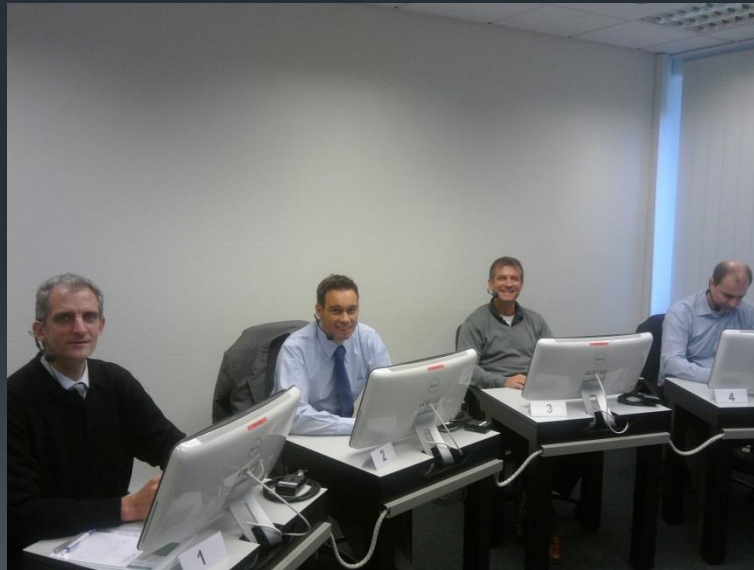


# Operational



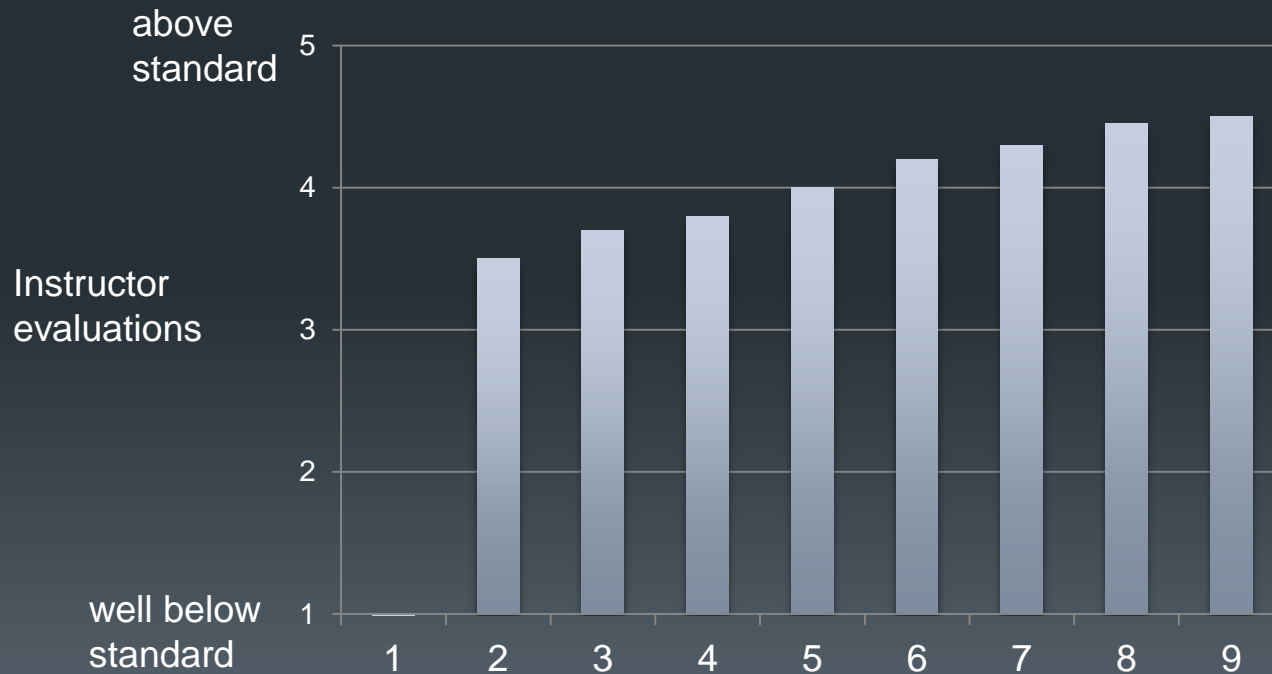
# Social-interactive skills

- Computerbasierte Assessment Center-Aufgaben
- Teilstrukturiertes Interview



# Validitätsbeispiel Psychomotoriktests

- Swiss ab initio student pilots (N = 307)



# Prädiktive Validität Pilot Performance

## DLR Personality measures and professional performance

N = 274 Airline Pilots (Maschke & Goeters, 1999)  
Comparison of diagnostic models for predicting pilot's performance

$r^2$

### **Modell A: Experience**

#### **Flight experience**

Flight hours, command experience, ratings

**.39\***

### **Modell B: Experience & Proficiency**

**Flight experience** + flight simulator evaluation

**.47\***

### **Modell C: Experience, Proficiency & Personality**

**Flight experience** + flight simulator evaluation + DLR personality tests

**.53\***

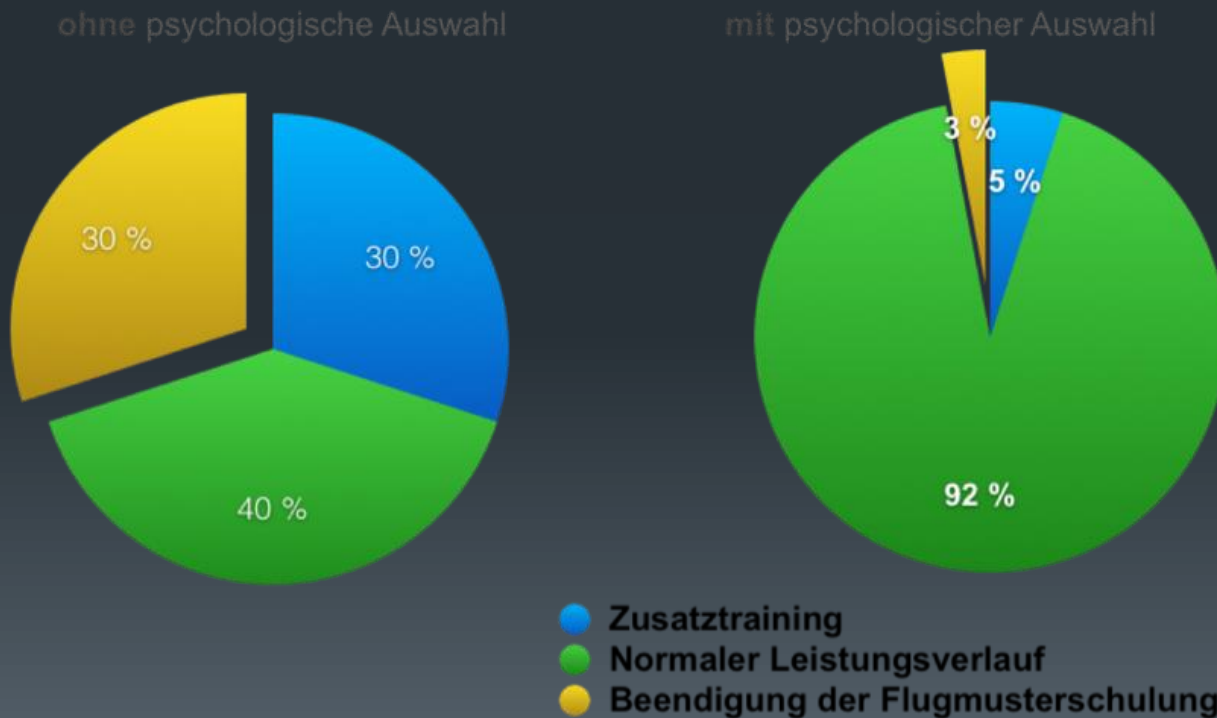
# Validitätsbeispiel Assessment Center

DLR Assessment Center Dimensionen und Leistungskriterien bei Verkehrspiloten in type conversion and route training (N = 30)

AC-Dimensions	Type Conversion Course			Route Training	
	Flying Skills	Crew Coordination	Personal Behavior	Additional legs	Instructor Rating
Cooperation	.38*	.36*			.37*
Conflict management		.45**			.54**
Empathy		.60***	.36*	-.51**	.52**
Self-Assessment		.38*			
Social Competence		.55**	.37*		.53**

# Validitätsbeispiel Langzeit-Prognose

- 97% der Lufthansa Piloten bestehen ihre Ausbildung, alle nachfolgenden Schulungen, ihre mehrfachen jährlichen Checks, und fliegen unauffällig bis zur Rente



Flugmusterschulung = Flugzeugmusterschulung zum Stellenantritt

Referenz: Europäische Fluggesellschaft

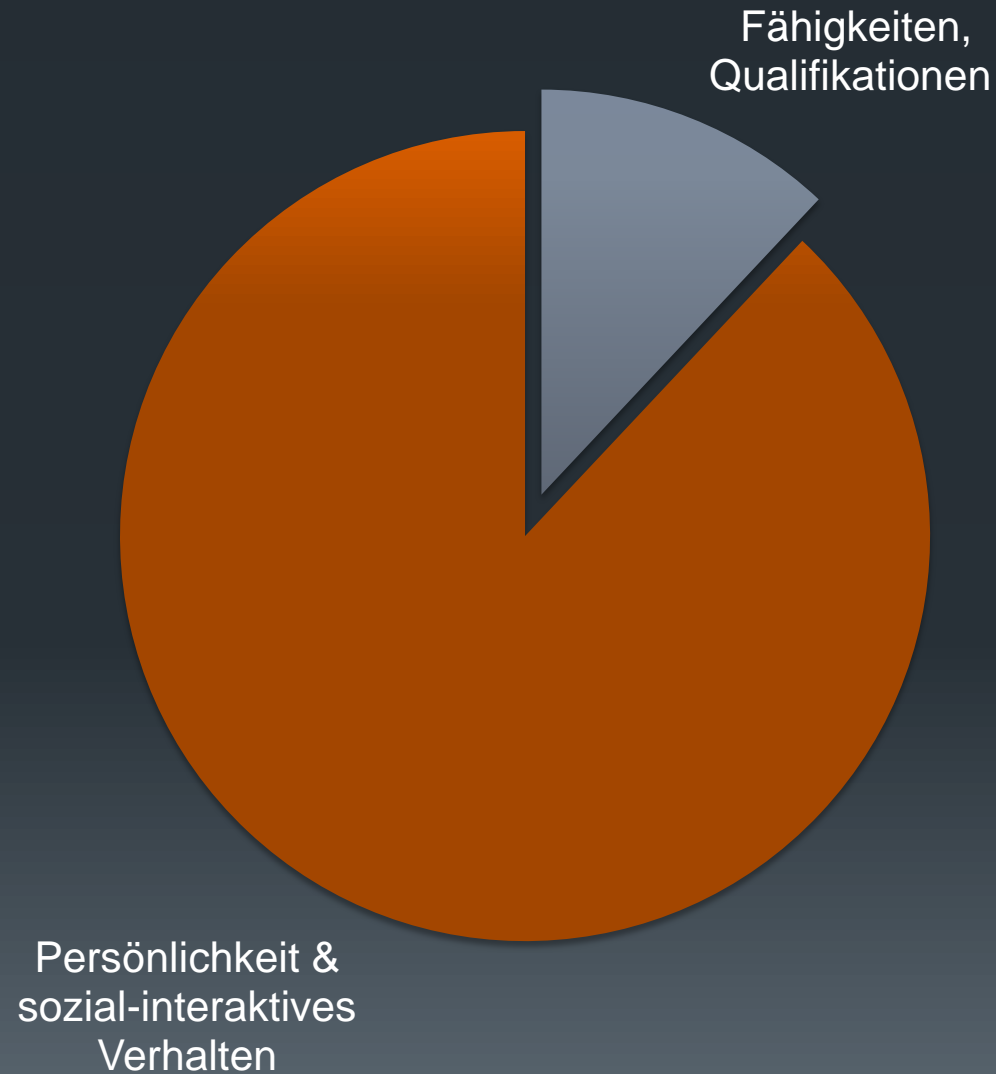








# Relativer Kostenaufwand Auswahl von ESA-Astronauten



# Andere Hochzuverlässigkeitsorganisationen

- Medizin
  - Chirurgie
  - Intensivmedizin

# Wie wird Passung in der Medizin produziert?

- Gesucht werden Studierende, die einen reibungslosen Ausbildungsbetrieb gewährleisten



Beruf

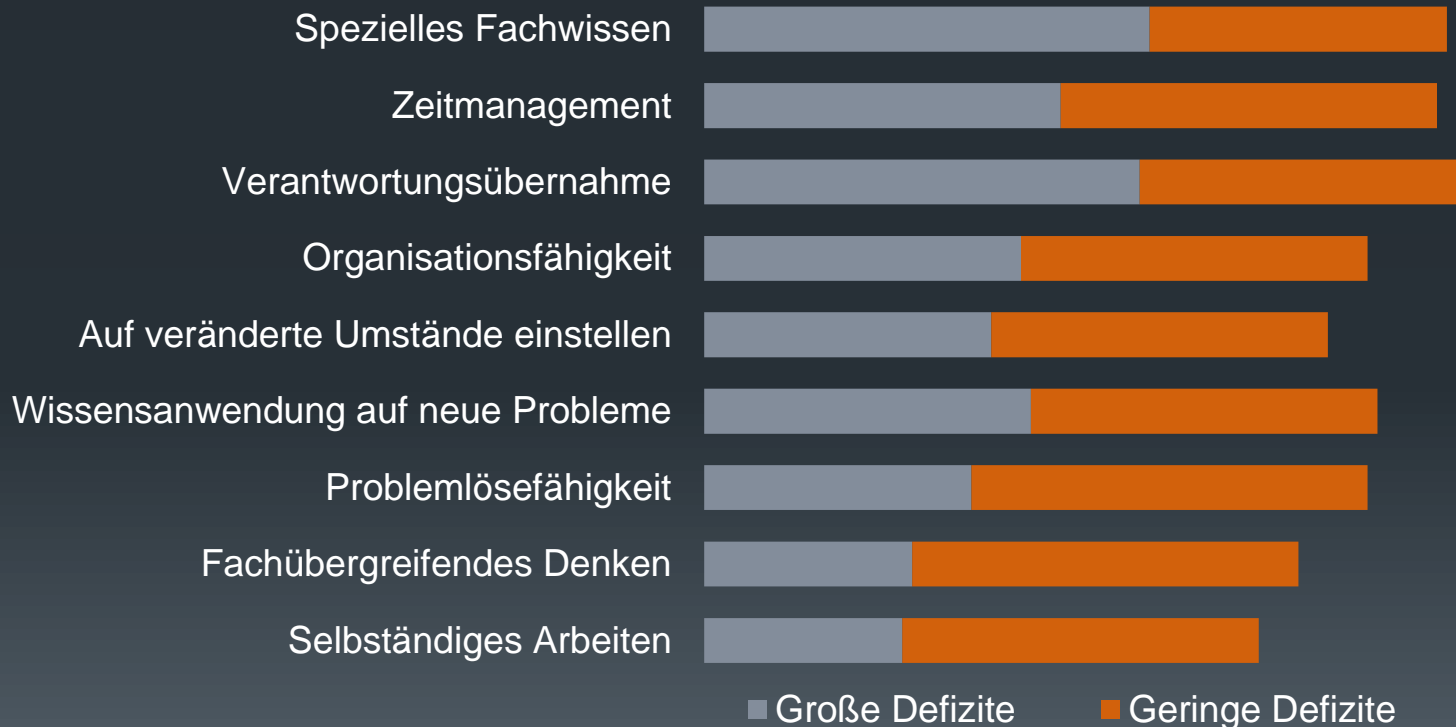
Studium



Eignungsfeststellung

# Studium > Beruf ?

## Defizite zwischen verfügbaren und geforderten Kompetenzen von Studiumsabsolventen Medizin



# Beispiel Chirurgie – Was sehen Sie als EignungsdiagnostikerIn?



# Beispiel Chirurgie – Was sehen Sie als EignungsdiagnostikerIn?

- Führung /Entscheidungsfindung
- Teamarbeit
- Kommunikation
- Regelorientierung
- Belastbarkeit
- Emotionale Stabilität
- Positives Selbstkonzept
- Wissen
- Aufmerksamkeit
- Konzentration
- Raumorientierung
- Psychomotorik



## AnästhesistenInnen (N=709)

---

	Mittelwert	SD
Entscheidungsfähigkeit	4,68	0,59
Stressresistenz	4,48	0,68
Wahrnehmungsgeschwindigkeit	4,46	0,69
Auffassungsgabe	4,41	0,67
Umgänglichkeit	4,41	0,66
Patientenorientierung	4,41	0,66
Sicheres Auftreten	4,37	0,74
Logisches Denken	4,36	0,66
Sprachliche Präzision	4,35	0,78
Wahrnehmungsbreite	4,35	0,69
Manieren und Anstand	4,34	0,72
Regelorientierung	4,31	0,80
Coaching	4,29	0,75
Feinmotorische Koordination	4,29	0,72
Technikorientierung	4,22	0,71

---

## NephrologenInnen (N=182)

---

	Mittelwert	SD
Fachwissen Bedeutung	4,52	0,61
Koordinieren und entscheiden	4,47	0,65
Gründlichkeit	4,46	0,66
Diplomatie	4,42	0,62
Feingefühl	4,39	0,62
Problemverständnis	4,37	0,75
Stressresistenz	4,31	0,65
Überzeugungskraft	4,31	0,64
Logisches Denken	4,29	0,72
Strukturierung von Informationen	4,23	0,75
Emotionale Stabilität	4,14	0,80
Selbstständigkeit und Autonomie	4,12	0,74
Zuverlässigkeit und Disziplin	4,00	0,88
Auffassungsgabe	3,80	0,86
Leistungsmotivation	3,79	0,79

---

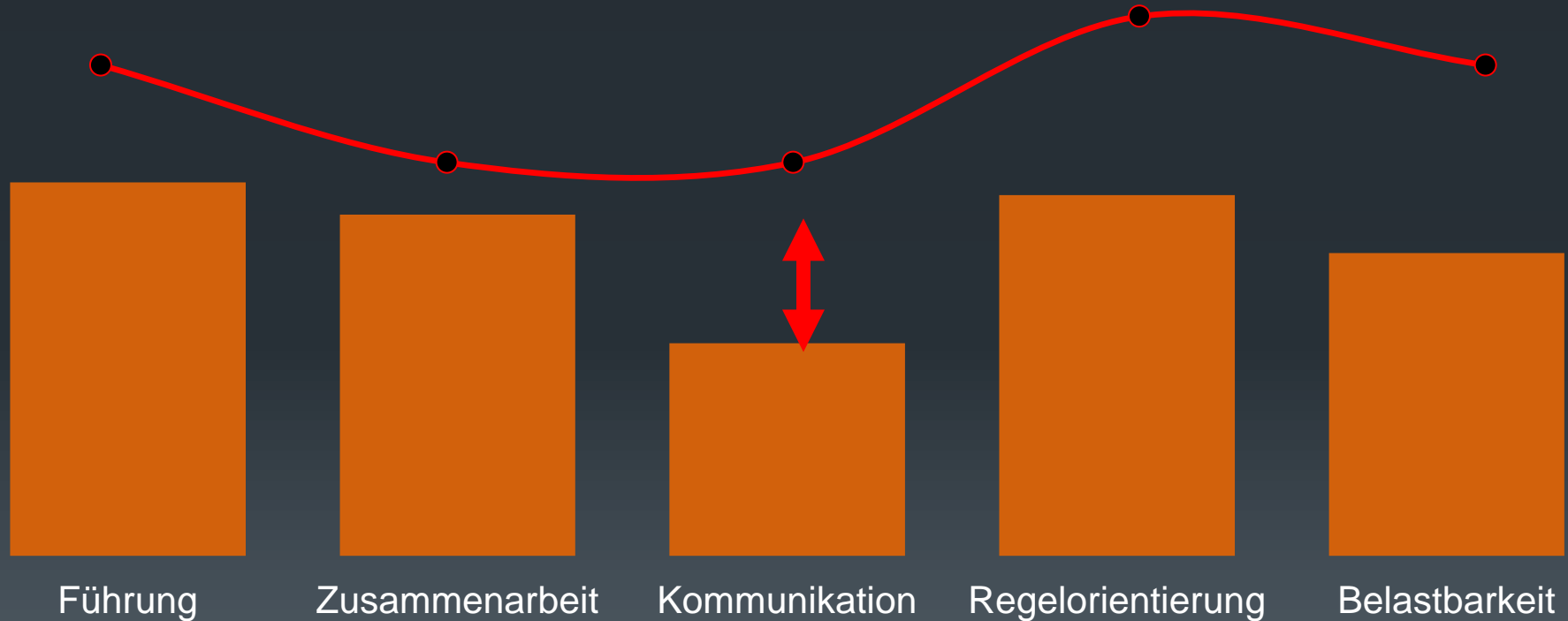


# Vergleich Top 15

<b>NephrologInnen (N=182)</b>	<b>M</b>	<b>AnästhesistInnen (N=709)</b>	<b>M</b>
Fachwissen Bedeutung	4,52	Entscheidungsfähigkeit	4,68
Koordinieren und entscheiden	4,47	Stressresistenz	4,48
Gründlichkeit	4,46	Wahrnehmungsgeschwindigkeit	4,46
Diplomatie	4,42	Auffassungsgabe	4,41
Feingefühl	4,39	Umgänglichkeit	4,41
Problemverständnis	4,37	Patientenorientierung	4,41
Stressresistenz	4,31	Sicheres Auftreten	4,37
Überzeugungskraft	4,31	Logisches Denken	4,36
Logisches Denken	4,29	Sprachliche Präzision	4,35
Strukturierung von Informationen	4,23	Wahrnehmungsbreite	4,35
Emotionale Stabilität	4,14	Manieren und Anstand	4,34
Selbstständigkeit und Autonomie	4,12	Regelorientierung	4,31
Zuverlässigkeit und Disziplin	4,00	Coaching	4,29
Auffassungsgabe	3,80	Feinmotorische Koordination	4,29
Leistungsmotivation	3,79	Technikorientierung	4,22

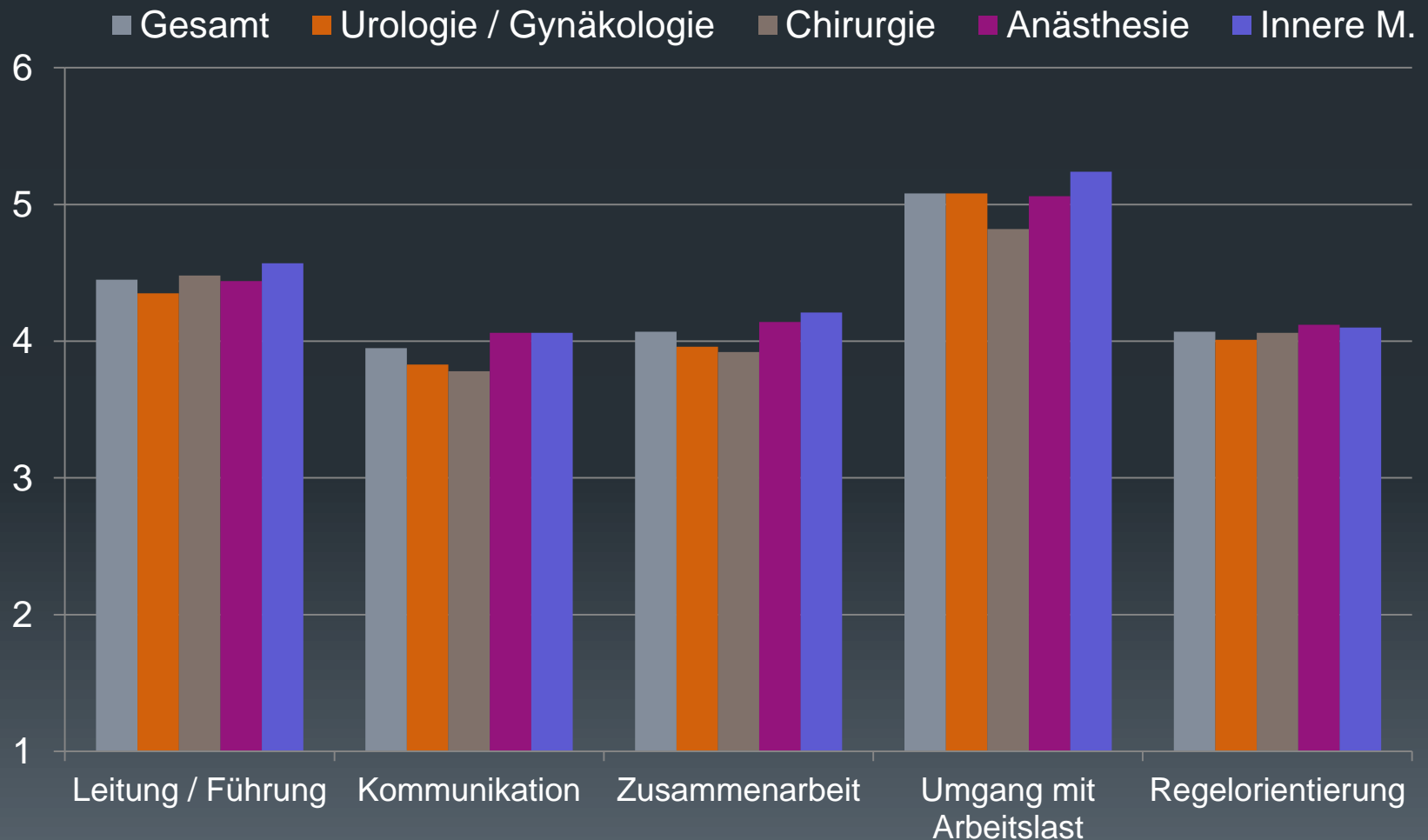
# Chirurgie Anforderungen vs. Azubis

## Anforderungsprofil



**N=52 Chirurgie-Studierende**

# Sozial-interaktive Kompetenzen – Fachvergleich



Urologie n=26, Chirurgie n=12, Anästhesiologie n=26, Innere M. n=22

- Anheuser, P., Kranz, J., Dieckmann, K.P., Steffens, J. & Oubaid, V. (2017). Assessment für Mediziner? Ergebnisse einer Stichprobenanalyse zur Personalauswahl für Ärzte. [Assessment for physicians? Results of a sample analysis for the selection of physicians for staff positions]. Der Urologe, 2017, 56, 11, 1450-1454
- Gassner, S., Oubaid, V., Hampe, W., Zöllner, C. & Kubitz, J.C. (2018). Fragebogenbasierte Anforderungsanalyse für das Berufsbild des Anästhesiologen [Questionnaire-based specification analysis for the occupational profile of anaesthesiologists]. Anästhesie & Intensivmedizin, 59, S. 114-120
- Harendza, S. Kim, W.C. & Oubaid, V. (2019). Anforderungsanalyse für Nephrologen in Klinik und Praxis. Nephrologe 2019, 14, 159–163
- Oubaid, V. (Hrsg.) (2019). Der Faktor Mensch. MWV-Verlag. ISBN: 978-3-95466-419-1
- Oubaid, V. (2019). Checkliste Personalauswahl – Empfehlungen für die gute Auswahl von Medizinern und Pflegekräften In: Oubaid, V. (Hrsg.), Der Faktor Mensch. MWV-Verlag. ISBN: 978-3-95466-419-1, 183-196

Viktor Oubaid (Hrsg.)

# Der Faktor Mensch

Personalmanagement und  
Patientensicherheit

 Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft



Dr. Viktor Oubaid  
Dipl.-Psychologe  
EAAP Aviation Psychologist  
Weiterbildung in Flugunfalluntersuchung  
ISO 9000 Lead Auditor & EFQM Business Excellence Assessor

#### Schwerpunkte im DLR

- Mitglied & Qualitätsmanager der Kernkommission der ESA Astronautenauswahl
- Verantwortlicher Psychologe Pilotenauswahl für die Lufthansa Group
- Qualitätsmanager DLR Hamburg

#### Kontakt

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. DLR  
Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin Abteilung Luft- und Raumfahrtpsychologie Sportallee  
54a  
22335 Hamburg  
Telefon: +49-40-51309669  
Fax: +49-40-513096869  
E-Mail: [viktor.oubaid@dlr.de](mailto:viktor.oubaid@dlr.de)  
www: <http://www.hh.dlr.de>